Ergebnisse nach Einpflanzung künstlicher Vorderkammerlinsen

Jules Kronfeld

1962

AUS DER AUGENKLINIK DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN
Direktor: Prof. Dr. W. Rohrschneider

Ergebnisse nach Einpflanzung künstlicher Vorderkammerlinsen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Jules Kronfeld
aus New York / USA

München 1962

A. Schubert, München 5, Cornelliusstr. 21 · Telefon 221777

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Privat-Dozent Dr. H. J. KÜCHLE
Mitberichterstatter: Professor Dr. W. ROHRSCHNEIDER
Dekan: Professor Dr. W. SEITZ

Tag der mündlichen Prüfung: 5. 6. 1962

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

EINLEITUNG

Seit 1949 wurden Anstrengungen zur Vervollständigung der chirurgischen Behandlung bei Katarakt unternommen, indem man versuchte, die fehlende Linse zu ersetzen. Mit dem Einsetzen der künstlichen Linse soll das Auge annähernd in den Zustand vor der Katarakt zurückversetzt werden, so dass, wenn das andere Auge normal ist, die Refraktion beider ungefähr gleich und ein Binokularsehen wieder möglich ist. Nach Einsetzen der Kunststofflinse weicht die Refraktion im allgemeinen nur um zwei Dioptrien von der des anderen Auge ab, oft sogar um weniger, was mit einem binokularen Sehakt vereinbar ist. Es waren drei Probleme zu lösen: Ein durchsichtiges Material zu wählen, das keine Gewebereaktionen im Auge auslöst, die Grösse und die Brechkraft der künstlichen Linse zu bestimmen und eine Methode zu entwickeln, die Linse einzusetzen und in der richtigen Position im Auge zu fixieren. Man kann nach der Art ihres Sitzes im Auge drei Typen der künstlichen Linse unterscheiden.

1) Die Redley-Linse (1949). Zur Herstellung der Linse wurde vollpolymerisiertes Polymethyl-methacrylat verwendet, der Durchmesser betrug 8.35 mm, das ist ungefähr 1 mm weniger als der Durchmesser der normalen menschlichen Linse. Dadurch soll das Einsetzen erleichtert werden und ein übermässiger Druck auf die Ziliarfortsätze vermieden werden, das zur Zyklitis und zum Verschluss des Kammerwinkels (Sekundärglaukom) führen kann. Die ersten Linsen wurden so konstruiert, dass ihre vordere und hintere Krümmung der normalen menschlichen Linse weitgehend entsprach. (Vorderer Krümmungsradius 6 mm). Diese Linse erwies sich als zu stark und machte das Auge myop. Bei der 1952 entwickelten Linse betrugen die Masse: 8.35 mm Durchmesser, 2.4 mm Dicke, vorderer Krümmungsradius 17.8 mm und hinterer Krümmungsradius 10.7 mm. Die Brechkraft in Wasser war + 24 D. Die Kunstlinse wurde an die Stelle der natürlichen Linse, also hinter der Iris, eingesetzt. Ridley berichtete über die Ergebnisse bei 27 Fällen (November 1949 bis 1952). Es wurden nur solche Patienten ausgewählt, bei denen eine einseitige Aphakie bestand. Bei den ersten zwei Fällen erwies sich die Linse vom älteren Typ als zu dick und von zu hoher Brechkraft. Die übrigen Linsen (neuer Typ mit den oben angegebenen Massen) ermöglichten ein gutes Binokularsehen. Nur bei einem 75 Jahre alten Mann war die Heilung verzögert und der intraokulare Druck erhöht; bei den übrigen 24 war das chirurgische Ergebnis befriedigend; die Pupillen waren zentral und nahezu rund. Die Linsen zeigten einen guten Sitz, der Augendruck war nicht erhöht und die Augen zeigten keinerlei Entzündungszeichen. Bei einigen Patienten war die Sehfähigkeit durch das Vorhandensein wechselnder Mengen von Exsudat und Irispigment auf der Linsenoberfläche beeinträchtigt; eine Verbesserung gegenüber dem aphaken Auge war aber in jedem Falle vorhanden. Die Sehschärfe war wie folgt: 2 Fälle 6/36, 1 Fall 6/24, 3 Fälle 6/18, 2 Fälle 6/12, 5 Fälle 6/9, 5 Fälle 6/6 und 12 Fälle 6/5. Die vier letzten Fälle waren noch nicht auf ihre Sehschärfe untersucht worden.

E. EPSTEIN aus Johannesburg, Südafrika, berichtete über 9 Fälle, in denen eine modifizierte Ridley-Linse verwendet wurde. Diese war biconvex mit einem grösseren Durchmesser (9.4 mm) und geringer zentraler Dicke (1.5 mm), um die Zentrierung zu erleichtern. Während einer Nachbehandlungszeit von ein bis zwei Jahren zeigte sich bei 9 Patienten ein guter Erfolg, wobei die Sehschärfe in 2 Fällen 6/5, in 3 Fällen 6/6, in 1 Fall 6/8, in 2 Fällen 6/9 und in 1 Fall 6/18 betrug.

REESE und HAMDI aus Philadelphia, USA, berichteten an Hand von 115 Fällen während einer Periode von 5 Jahren über ihre Erfahrungen mit der Operation nach Ridley. Das Alter der Patienten bewegte sich zwischen 12 und 80 Jahren. 39 % hatten ein Sehvermögen von 6/20 oder besser ohne Brillen. Sie schrieben ihren Erfolg vier Faktoren zu:

1) einer grösseren Anzahl Fälle und daher mehr Erfahrung
2) der Auswahl der Patienten
3) einer sorgfältig ausgearbeiten Technik
4) optimaler Zusammenarbeit.

Als Komplikationen waren das Auftreten einer Keratitis fascicularis bei 30 % zu beobachten, die aber sehr rasch wieder abheilte, ferner zeigten 4 Fälle einen Irisprolaps, 5 Fälle eine Blutung in die Vorderkammer (4 waren spontan, leichterer Art und heilten prompt, ein Patient rieb sich das Auge und die resultierende Blutung benötigte 16 Tage zur Resorption). 4 Kunststofflinsen mussten wieder entfernt werden. In keinem Fall bestand eine Dislokation der Linse in den Glaskörper. In 5 % der Fälle entwickelte sich ein Glaukom. In allen Fällen konnte jedoch eine Besserung des Visus erzeilt werden; 74 % aller Patienten hatten ein Sehvermögen von 6/12 oder besser nach Korrektur. Ein in 4 Fällen aufgetretenes Hypopyon verschwand nach einem Tag. Ein bei einem chronischen Alkoholiker aufgetretener Fall von Iris bombé könnte den Bericht von COOPER und PATEL bestätigen, in dem angegeben wird, dass infolge der Löslichkeit von Akryl in Alkohol bei chronischen Alkoholikern Unverträglichkeit auftreten kann. RIDLEY's Beitrag war insofern bedeutungsvoll, als er die Möglichkeit aufzeigte, eine künstliche Linse in das menschliche Auge einzusetzen und diese in der richtigen Position zu halten, ohne dadurch in den meisten Fällen eine Entzündung oder ein Glaukom hervorzurufen. Seine Linse fand keine weitverbreitete Anwendung, hauptsächlich wegen der technischen Schwierigkeit des Einsetzens der Linse hinter die Iris und wegen der erhöhten Gefahr postoperativer Komplikationen, die mit diesem Verfahren verbunden sind. Diese Schwierigkeit führte zur Entwicklung der

2) Intrakamerulaeren Linsen

(Linsen nach Schreck, Scharf, Dannheim, Strampelli, Bietti u.a.) im Jahre 1953. Nach SCHARF ist das Kernproblem der Implantation einer Kunststofflinse deren geeignete Fixierung im Auge. Ein Grossteil der Komplikationen bei der Ridley-Methode kann damit erklärt werden, dass bei diesem Verfahren die Kunstlinse eigentlich nur durch den Druck der Iris und des Glaskörpers in ihrer Lage festge-

halten werden kann. Scharf hat eine Plexiglaslinse demonstriert, die mit 2 einander gegenüberliegenden Stützfortsätzen versehen ist und die nach einem kornealen Lanzenschnitt knapp vor dem Limbus temporal in die Vorderkammer so eingeführt wird, dass die Fusspunkte ihrer Fortsätze im Kammerwinkel zu liegen kommen. Der Vorteil einer solchen Vorderkammerlinse ist der, dass sie sich weder nach vorn noch nach hinten verlagern, noch um eine frontale Achse drehen kann. Weiterhin kann ein Austausch einer Kunstlinse durch eine andere ohne Schaden für das Auge erfolgen, ein Beweis dafür, dass sich die Implantation in die Vorderkammer technisch einfacher und für das Auge schonender gestaltet als die hinter die Iris.
Auch SCHRECK hat eine Vorderkammerlinse demonstriert, die mit 2 einander gegenüberliegenden Stützfortsätzen versehen ist. Er berichtet zunächst über 51 nach Cat. traumatica eingesetzte Linsen dieser Art. Bei 6 Patienten war die Sehschärfe im Vergleich zur Brillenkorrektur besser, bei 39 war sie gleichwertig und in 6 Fällen schlechter. Bei 10 % der Patienten entwickelte sich postoperativ ohne orthoptische Nachbehandlung ein binoculares Sehen.
Die Gesamtlänge der Vorderkammerlinse ist 0,5 bis 1,0 mm grösser zu wählen als der horizontale Durchmesser der Cornea, weil der Kammerwinkel 1 bis 1,5 mm hinter den undurchsichtigen Limbus reicht. Die bekannten Beschläge und Flecken auf der Vorderkammerlinse entwicklen sich im allgemeinen schon nach 10 bis 14 Tagen und schwinden nach 3 bis 6 Monaten. Sie stellen eine Reaktion auf physikalisch - chemische Eigenheiten des verwendeten Kunststoffes dar und sind nicht als Folgen eines infektiösen oder iritischen Prozesses anzusehen.
DANNHEIM hat eine Vorderkammerlinse mit elastischen Halteschlingen entwickelt. Diese Plexiglaslinse wiegt nur noch 8 bis 9 mg, und hat einen Durchmesser von 5 mm bei einer Dicke von 0,6 mm. Die Halteschlingen bestehen aus 1/10 mm dicken Supramid-Schlaufen, die Länge liegt etwas unter dem Durchmesser der Vorderkammer (etwa dem horizontalen Hornhaut-Durchmesser entsprechend). Die beste Verträglichkeit scheint gegeben, wenn die Kunststofflinse möglichst klein und leicht ist, ihr Gewicht weich und elastisch im Kammerwinkel abgefangen wird, ihre Oberflächen glatt sind und das Operationstrauma möglichst gering ist.
LIEB und GUERRY benützten Dannheim-und Schreck-Linsen bei 8 Patienten (Alter 8 bis 54 Jahre) mit gutem Erfolg.
Nach BINKHORST ist die Toleranzfrage der intraokularen Kunststofflinsen nur ein mechanisches Problem. Form, Masse, Gewicht der Linse einerseits und ihre Fixation im Augeninnern andererseits bestimmen demnach die endgültige Verträglichkeit jeder künstlichen Augenlinse. Der Kontakt der Ridley-Linse mit den vitalen Geweben des Augeninnern beschränkt sich auf eine Verklebung mit dem Pigmentepithel des hinteren Irisblattes, während die üblichen Vorderkammerlinsen mit ihren Fortsätzen dem von Endothel bekleideten Gewebe des Kammerwinkels, der inneren Hornhautperipherie und der Iriswurzel aufliegen. Der Gewebekontakt wird von den verschiedenen Erfindern in Kauf genommen, weil er der Fixation der Linse dient (Sicherung gegen Luxation und Dezentrierung).

Die Ridley-Linse ist vor Luxation durch Vorhandensein der hinteren Linsenkapsel und der Zonula nach extrakapsulärer Starextration geschützt, während leichte Dezentrierung jedoch oft nicht vermeidbar ist. BINKHORST hat niemals eine Gewebereaktion oder Gewebsschädigung nach der Implantation von Ridley-Linsen gesehen (16 Fälle). Nach seinen Beobachtungen wird der Kontakt der künstlichen Linsen mit der Irisrückfläche anscheinend auch auf die Dauer sehr gut vertragen. Schlechtere Erfahrungen machte er mit den Vorderkammerlinsen mit rigiden Haltestützen im Kammerwinkel (Typ Scharf und Schreck).
Während die Frühresultate aller seiner 35 Fälle in optischer sowie in funktioneller Hinsicht sehr gut waren und die Toleranz sich in den ersten Monaten nach der Implantation im grossen und ganzen als sehr gut erwies, traten im allgemeinen zwischen 6 und 12 Monaten nach der Implantation in 10 Fällen Spätkomplikationen in Form einer oedematösen Hornhautschwellung und Trübung verschiedener Intensität und Ausdehnung auf. Das Spätoedem der Hornhaut zeigte sich gegenüber jeder Behandlung, sogar nach Entfernung der Linse, resistent.
BINKHORST vermutet, dass der Kontakt der künstlichen Linse im Kammerwinkel auf die Dauer nicht immer vertragen wird. Die leichten Irritationen des Auges, die im täglichen Leben kaum vermeidbar sind (Waschen, Reiben, Lidschlag usw.) führen zu fortschreitender Traumatisierung und zuletzt zu einem Dekubitus der hinteren Hornhautbarriere mit konsekutiver oedematöser Schwellung der Hornhaut. Der spättraumatische Charakter des Hornhautoedems wurde deutlich bestätigt durch die direkte Beobachtung des genannten Dekubitus an der Spaltlampe und im histologischen Präparat. Das histologische Präparat zeigte eine andere Form des Dekubitus, und zwar im Kammerwinkel. Es handelt sich um ein Auge mit spätem Hornhautoedem. Das Präparat zeigte einen deutlichen Gewebsschwund im Kammerwinkel sowie im Bereich der angrenzenden Hornhaut und der Irisbasis.
Die elastische Haltestütze der Dannheim-Linsen ist offenbar vorteilhafter. Patienten mit Dannheim-Linsen klagen nicht über Schmerzhaftigkeit des Auges.
3) Pupillarlinse:
BINKHORST entwickelte ein Fixationssystem für die intraokulare Kunststofflinse in der Weise, dass keine Berührung im Kammerwinkel stattfindet und auch eine eventuelle Berührung der Hornhautrückfläche ausgeschlossen ist. Der optische Teil der Linse ist in der heutigen Form identisch mit dem optischen Teil der Linse nach Dannheim. Bei seinen Linsen umfassen zwei Schlingenpaare das Irisblatt, wobei die hinteren Schlingen hinter die Iris geschoben werden und die vorderen Schlingen auf der Irisvorderfläche ruhen. Der Abstand zwischen vorderen und hinteren Schlingen beträgt 0,75 - 1 mm. Die Länge der Schlingen ist so, dass keine Berührung mit dem Kammerwinkel und mit dem Ziliarkörper stattfindet. Diese Pupillarlinse (Iris - Clip - Linse) wurde 1957 entwickelt und seit Juni 1958 in 12 Fällen mit gutem Erfolg in menschliche Augen implantiert. Die Pupillarlinse (Iris - Clip - Linse) ist nach Binkhorst durch folgende Eigenschaften charakterisiert:

1) Die Pupillarlinse kann in Fällen von umkomplizierter Aphakie mit runder oder beinahe runder Pupille implantiert werden. Eine exzessive Pu-

pillenerweiterung im Dunkeln stellt ebenso wie ein stark rigider Sphinkteriridis eine Kontraindikation zur Implantation einer Pupillarlinse dar.

2) Die Pupillarlinse hat alle Vorteile der Vorderkammerlinsen (keine Luxationsgefahr, einfache Technik, individuelle dioptrische Werte usw.) und birgt zudem kein Risiko hinsichtlich einer Spätschädigung des Augeninnern mit konsekutivem Spätoedem der Hornhaut.
3) Die Pupillarlinse ist unabhängig vom Durchmesser der Vorderkammer, wodurch die Schwierigkeiten bei der Bestimmung der adäquaten Länge von Vorderkammerlinsen wegfallen. Die Pupillarlinse kann deshalb auch ohne Beschwerden in das noch wachsende Auge implantiert werden.
4) Die Zentrierung der Pupillarlinse erfolgt durch den Irissphinkter und ist deshalb genauer als bei jedem anderen künstlichen Linsentypus (Prinzip der Selbstzentrierung).
5) Die Pupillarlinse gestattet eine bessere Annäherung an die physiologische Netzhautbildgrösse als die Vorderkammerlinse, weil sie weiter von der Hornhaut entfernt ist.

EIGENE BEOBACHTUNGEN

In der Univ. Augenklinik München wurden zwischen November 1957 und Mai 1960 insgesamt 25 Einpflanzungen von Vorderkammerlinsen vorgenommen. Der Patienten-Kreis setzte sich bis auf einen Fall (Nr. 15) aus einseitig Aphaken zusammen, die durchbohrende Bulbusverletzungen erlitten hatten.
Von den 17 erreichbaren und benachrichtigten Patienten leisteten 15 der Aufforderung zur Nachuntersuchung Folge.
Es handelte sich um 13 Männer und 2 Frauen, bei welchen 12 Dannheim-Linsen und 3 Schreck'sche Linsen zur Einpflanzung gekommen waren. Der kürzeste Zeitraum zwischen dem Eintritt des Unfallereignisses und der Vornahme der Linseneinpflanzung betrug 3 1/2 Monate, der längste 42 Monate, im Mittel vergingen 17 Monate zwischen Unfall und Einsetzen der V-K - Linse. Lediglich in einem Falle lag die Verletzung 10 Jahre zurück. Bei diesem Patienten mussten zunächst dichte Nachstarreste entfernt werden. Zwischen dieser Operation und der Linsenimplantation lagen 22 Monate. Die Intervalle zwischen der jeweiligen Linseneinpflanzung und der Nachuntersuchung betrugen im kürzesten Falle 9 Monate, im längsten 30 Monate und in der überwiegenden Anzahl der Fälle 11 - 13 Monate.
Der Nachuntersuchung ging eine Befragung über die noch bestehenden subjektiven Beschwerden voraus. Bei der Befunderhebung wurde besonders der Zustand der Hornhaut und die Beschaffenheit der Vorderkammer, der Sitz der Linse und die Beziehungen der Linsenstege zu Lanzenschnittnarbe, Kammerwinkel, Iris und Glaskörpergrenzmembran sowie Zentrierung und Transparenz des optischen Teils der Linse berücksichtigt.
Ausserdem wurden die mit der V-K - Linse und einer eventuellen Zusatzkorrektur

erreichbare bestmögliche Sehschärfe, der beidäugige Sehakt und der Augeninnendruck untersucht.

FÄLLE VON VORDERKAMMERLINSENIMPLANTATION

1. Nr. 1/237/54, Siegert, Elisabeth, 21.12.27.
Anamnese: Die 23jährige Landwirtsfrau erlitt beim Holzhacken am 15.11.54 durch ein abprallendes Holzscheit eine durchbohrende Verletzung des linken Auges. Die Linsenkapsel war aufgerissen.
Aufnahmebefund: rechtes Auge reizfrei, regelrecht, Sehschärfe 5/4.
Linkes Auge: oberflächliche Hautkratzer in der Umgebung des Auges, nur ganz wenig gemischt gereizt, zentral auf der Hornhaut kleine Perforationswunde, Hornhautrückfläche kaum betaut. Vorderkammer: kaum Tyndall, vereinzelt Zellen. Iris reizfrei, Pupille medikamentös mittelweit. Linse: temporal Kapsel breit aufgerissen, fast ganz fächerförmig getrübt, in Quellung. Kein Funduseinblick. Sehschärfe 1/35.
23.11.54 links Linsenablassung und Vorderkammerspülung.
17.1.58 links Nachstardiszision. Sehschärfe bei + 12,5 sph auf 5/7 gebessert.
30.1.58 links Einpflanzung einer Schreckschen Vorderkammerlinse. Nach anfänglichem heftigen Reizzustand wird die Linse gut vertragen. Das Sehvermögen wird jedoch infolge von Präzipitatablagerung an der Linse etwas gemindert:
+ 3,0 sph comb. + 2,5 cyl A 120^{o} = 5/15.
Nachuntersuchung: am 28.4.60: rechts wie beschrieben.
Linkes Auge: äusserlich reizfrei, kleine zentrale Hornhautperforationsnarbe, auf der Deszemet im unteren Bereich mässig pigmentierte Präzipitate, vordere Augenkammer vertieft, optisch leer. Gut zentrierte Schrecksche Linse mit den Stegen bei 7 Uhr und 1 Uhr im Kammerwinkel. Auf der Vorder- und Rückfläche des oberen Steges, sowie auf dem optischen Teil der Linse vereinzelt ausgelaugte Präzeipitate. Iris reizfrei, bei 1 Uhr periphere zipfelförmige Verwachsung mit der Rückfläche des oberen Stegs, Pupille dadurch leicht nach 1 Uhr verzogen. Geringe periphere Nachstarreste. Glaskörpergrenzmembran hinter der Pupillenebene liegend, im Glaskörper mässig kleinkorpuskuläre Trübungen. Augenhintergrund ohne krankhafte Veränderungen.
Sehvermögen: rechts 5/3 bzw. Nieden 1/30 cm.
links: 1/15; + 2,0 sph comb. + 2,5 cyl A 120^{o} = 5/8; + 5,0 sph mit demselben Zylinder = Nieden 1/30 cm.
Beidäugiger Sehakt (Synoptophor):
Objektiver Winkel bei Rechtsfixation + 2^{o}
Objektiver Winkel bei Linksfixation + 4^{o}
Subj. Winkel = objekt. Winkel,
Fusionswinkel: + 4^{o}

Fusionsbreite: - 4° bis + 8°
Stereopsis: positiv.
Augenbinnendruck rechts 14 mm HG, links 17 mm Hg.

2. Nr. 1/2356/58, Baumann, Erich, geb. 9.4.31.
Anamnese: beim MG-Schiessen sei eine Patrone zerplatzt und heisses Pulver ins linke Auge geraten. Er wurde in der Augenklinik in Tübingen operiert und zur Vorderkammerlinsenimplantation nach München geschickt.
Aufnahmebefund: rechts regelrecht, reizfrei, Sehschärfe 5/3 bzw. Nieden 1/30 cm. Tension palpatorisch o.B.
Linkes Auge: äusserlich reizfrei, bei 5 Uhr parazentral Perforationsnarbe der Cornea, daneben kleiner, eingeheilter Splitter, bei 4 Uhr Lanzenschnittnarbe am Limbus. Vorderkammer optisch leer, Iris reizfrei, bei 5 Uhr Sphinkterriss und Stromariss. Pupille entrundet, reagiert gut auf Licht. Aphakie, ganz zarte Nachstarmembran. Fundus unauffällig.
Visus: + 12,0 sph comb. + 0,75 cyl A 90° = 5/3; + 15,0 dptr. sph mit demselben Zylinder Nieden 1/30 cm.
14.2.59 Links Implantation der Dannheimlinse.
Nachuntersuchung am 12.5.60 (15 Monate postoperativ): Patient klagt über Doppeltsehen, Empfindlichkeit des Auges bei Wetterumschlag, leichte Entzündbarkeit; sodann Kopfschmerzen nach Kinobesuchen.
Rechts unveränderter Befund. Linkes Auge: äusserlich reizfrei, bei 5 Uhr alte Perforationsnarbe der Hornhaut mit daneben eingeheilten Splittern. Vorderkammer optisch leer, etwas vertieft. Schlaufen der Linse nach Dannheim von 12 Uhr nach 6 Uhr 30 verlaufend. Der untere Rand der Linse ist etwas nach hinten gekippt, der nasal obere Schlingenfaden hat einen kleinen Knick. Zarte Betauung der Vorder- und Rückfläche der Linse. Iris reizfrei, Fundus o.B.
Visus: 5/6 stenop., + 3,0 sph = Nd. 7/30 cm.
Beidäugiges Sehen (Synoptophor):
Objektiver Winkel bei Rechtsfixation - 2°
Objektiver Winkel bei Linksfixation 0°
subj. Winkel = objekt. Winkel,
Fusionswinkel 0°
Fusionsbreite - 8° bis + 12°
Stereopsis: positiv.
Augenbinnendruck rechts 14 mm Hg, links 15 mm Hg.

3. Nr. 1/1223/59, Helmö, Karl, geb. 16.10.48
Anamnese: am 20.11.58 sei ihm bei Hämmern um 9 Uhr 30 von Eisenteilen ein Splitter ins linke Auge geflogen.
Aufnahmebefund: rechts regelrecht und reizfrei, Sehschärfe 5/3 bzw. Nieden 1/30 cm.
Linkes Auge: heftig gemischt gereizt, parazentral gegen 5 Uhr alle Schichten der

Hornhaut durchsetzende Perforationswunde. Tyndall und Zellen in der Vorderkammer positiv. Pupille in medikamentöser Mydriasis, Pupillarsaum bei 5 Uhr eingerissen, sonst Iris reizfrei. Linsenvorderkapsel bei 5 Uhr eröffnet, hervorquellende Linsenmassen, hintere Schalentrübung. Am Fundus nur rote Reflexe erhältlich.
Visus: Handbewegungen in 1 m Abstand.
Röntgenologisch gesicherter intraokularer Fremdkörper.
24. 2. 58 links diasklerale Splitterextraktion.
16. 1. 59 links Linsenablassung.
Befund vor der Vorderkammerlinsenimplantation: rechts wie beschrieben, links äusserlich reizfrei, reizfreie Operations- und Perforationsnarbe der Hornhaut, Vorderkammer unauffällig, Iris wie beschrieben, entrundete Pupille mit verzögerter Lichtreaktion, Aphakie, kleine Nachstarreste, Strangbildungen des Glaskörpers zur Operations- und Perforationsnarbe der Hornhaut. Fundus unauffällig. Visus 1/35; + 12, 0 sph comb. + 1, 0 cyl A 120^{o} = 5/4; + 15, 0 sph mit demselben Zylinder ermöglicht Nd. 4/30 cm.
25. 8. 59 Einpflanzung einer Dannheimschen VK-Linse. Postoperativ infolge starker Linsenbeschlagung Visus 1/20
Nachuntersuchung am 12. 5. 60 (9 Monate postoperativ). Patient klagt über Kälte- und Lichtempfindlichkeit des linken Auges, sonst keinerlei Beschwerden. Linkes Auge: äusserlich reizfrei, Cornea- und Corpusverhältnisse wie beschrieben, die Schlingen der Dannheimlinse liegen bei 10 Uhr und 3 Uhr schräg und gut im Kammerwinkel, die Linse liegt fast zentral und weist keine Beschläge mehr auf. Sonst idem.
Visus 5/7 bzw. c. c. Nd. 1/30 cm.
Beidäugiges Sehen (Synoptophor):
Objektiver Winkel bei Rechtsfixation + 4^{o}
Objektiver Winkel bei Linksfixation + 3^{o}
Objektiver Winkel = subjekt. Winkel
Fusionswinkel + 4^{o}
Fusionsbreite: - 2^{o} bis + 12^{o}
Stereopsis positiv.
Tension rechts 16 mm Hg, links 17 mm Hg.

4. 1/999/61, Düring, Karl Adalbert, geb. 4. 3. 44
Anamnese: beim Schliefen einer Drahtbürste sei dem Werkzeugmacherlehrling am 29. 2. 58 ein ca 3 cm langes Drahtstück abgesprungen und in das linke Auge geraten. Er habe das Stück gleich aus dem Auge gezogen.
Aufnahmebefund: rechts regelrecht und reizfrei, Sehschärfe 5/4. Linkes Auge gering gemischt gereizt, Perforationswunde mit Rosteinlagerungen der Hornhaut bei 7 Uhr, sonst klar. Mässig viele Zellen in der Vorderkammer. Iris reizfrei, anscheinend unverletzt. Nasal Linsenvorderkapsel eröffnet. Hervorquellen von Linsenmassen, die die Iris etwas verdecken. Linse zart diffus getrübt. Fundus un-

auffällig. Visus 5/35. 5.12.58 links Linsendiszision und 10.12.58 Linsenablassung. Nach entsprechender Korrektur Bisus 5/8.
7.3.59 Implantation einer VK-Linse nach Dannheim.
Nachuntersuchung am 11.5.60 (14 Monate postoperativ). Patient empfand zunächst subjektiv Augendruck, Auge neige zu Entzündungen, jetzt vornehmlich Lichtempfindlichkeit, besonders bei starkem Sonnenschein.
Linkes Auge reizfrei, vordere Abschnitte wie beschrieben, die Schlingen der Dannheimlinse liegen gut im Kammerwinkel bei 12 Uhr bzw. 6 Uhr. Linse und Schlingen überall frei liegend, Pupille rund, stehende Glaskörpergrenzmembran, geringer regeneratorischer Nachstar, der die Linsenrückfläche nicht berührt. Am Fundus Einzelheiten nicht beurteilbar.
Visus wohl infolge des Nachstars 5/15 stenop.
11.3.61 Nachstardiszision am ein VK-Linse tragenden linken Auge. Visus jetzt 5/8, - 2,5 sph = 5/4.
Beidäugiges Sehen (Snyoptophor):
Objektiver Winkel bei Rechtsfixation - 5^{o}
Objektiver Winkel bei Linksfixation - 3^{o}
Subj. Winkel = objekt. Winkel,
Fusionsbreite: - 8^{o} bis + 10^{o}
Fusionswinkel - 4^{o}
Stereospis vorhanden.
Augenbinnendruck rechts 16 mm Hg, links 17 mm Hg.
(Am 27.4.61 war zur Normalisierung des Binokularsehens eine partielle Tenotomie des Musc. rect. ext. links notwendig geworden).

5. Nr. 1/269/59, Knappich, Georg, geb. 23.8.34
Anamnese: der 22jährige Schlosser habe am 8.2.56 bei der Arbeit im Betrieb mit einem Messinghammer ein Zahnrad abgeschlagen. Dabei sei ihm etwas gegen das rechte Auge geflogen. Er ging zum praktischen Arzt, der nichts Wesentliches feststellte. Der Patient kam erst einige Wochen später in die Univ. Augenklinik in München.
Aufnahmebefund: (28.3.56) rechts Auge äusserlich reizfrei, glatt verheilte, reizfreie Perforationsnarbe der Hornhaut bei 2 Uhr. Vorderkammer optisch leer und normal tief. Iris reizfrei, Pupille rund, reagiert prompt auf Licht und Konvergenz. Parazentral nach 5 Uhr ist unter der vorderen Linsenkapsel der längliche, metallische und glänzende Splitter zu sehen. Aus der Linsenperforationsöffnung quillt Linsensubstanz. Die Linse selbst ist diffus weisslich getrübt. Tiefer kein Einblick. Tension palpatorisch unauffällig. Visus 1/50. Linkes Auge reizfrei, regelrecht, Sehschärfe 5/4.
28.3.56 rechts Magnetextraktion des Splitters.
4.4.56 rechts Linsendiszision,
6.4.56 rechts Linsenablassung,
10.3.56 rechts Nachstardiszision,

12.3.59 Nachstardurchtrennung.
Nun wurde mit + 12,0 sph comb. + 1,0 cyl A 115° als Sehschärfe 5/5 angegeben.
2.4.59 rechts Implantation einer VK-Linse nach Dannheim.
Nachuntersuchung am 27.4.60 (1 Jahr postoperativ): Patient gibt Empfindlichkeit des Auges gegen Licht und Staub an. Nachts sähe er Verdoppelung der Lichtpunkte. Rechtes Auge reizfrei, Cornea klar, wie beschrieben, Vorderkammer tief und sauber. Gute zentrale Lage der Dannheimlinse, die Stege verlaufen nach 9 Uhr bzw. 3 Uhr. Sie sind peripher in die Iris eingewachsen. Die Linse berührt die Cornea nicht. Oben ganz zarte Nachstarplatte, Pupillarsaum in diesem Bereich zerfetzt. Iris reizfrei, zwei kleine Kolobome im unteren Bereich. Bei 10 Uhr Leucoma adhaerens.
Linkes Auge regelrecht und reizfrei wie beschrieben.
Tension rechts 16 mm Hg, links 18 mm Hg.
Beidäugiges Sehen, Synoptophorbefund:
Objektiver Winkel bei Rechtsfixation + 3°
Objektiver Winkel bei Linksfixation + 3°
Subj. Winkel = objekt. Winkel,
Fusionswinkel + 4°
Fusionsbreite: - 4° bis + 10°,
Stereopsis fraglich vorhanden.
Sehschärfe: rechts 1/25, - 4,0 sph comb. - 1,0 cyl Achse 0° = 5/15 partiell,
links 5/4

6. Nr. 1/841/59, Kotitschke, Albrecht, 18.8.42
Anamnese: der 14jährige Schüler habe im März 1956 am linken Auge eine Pfeilschussverletzung erlitten. Er wurde damals in Dortmund behandelt.
Aufnahmebefund vom 19.12.58: rechtes Auge o.B., Sehschärfe 5/4. Das linke Auge ist in Divergenzstellung (- 10°), äusserlich reizfrei, reizfrei Perforationsnarbe der Hornhaut bei 4 Uhr, bei 5 Uhr auf der Hornhautrückfläche alte Exsudatablagerungen. Vorderkammer unauffällig, lediglich temporal unten etwas abgeflacht. Totales Kolobom der Iris bei 5 Uhr, oberer Kolobomschenkel vorne mit der Perforationsnarbe der Hornhaut synechiert. Linsenvorderkapsel bei 1/2 5 Uhr aufgerissen, narbig schwartig verändert. Diffuse dichte und fleckige Trübungen der tieferen, vorderen Rindenschichten. Tiefer kein Einblick. Sehvermögen auf exakte Lichtscheinlokalisation herabgesetzt.
20.12.58 Operation der Cataracta traumatica.
Vor der Linsenimplantation fand sich vom Narbengebiet der Cornea ausgehend eine Nachstarmembran, welche in der oberen Hälfte von einer komplizierten Glaskörperhernie durchsetzt wird.
Sehvermögen: + 7,0 sph comb. + 4,0 cyl A 120° = 5/4
14.7.59 Implantation einer VK-Linse nach Dannheim.
Nachuntersuchung am 27.4.60 (1 Jahr postoperativ): Patient gibt ausser Lichtempfindlichkeit keine Beschwerden an. Rechtes Auge regelrecht und reizfrei wie

beschrieben, Sehvermögen 5/3.
Linkes Auge: äusserlich reizfrei, reizfreie Hornhautnarbe, Cornea sonst wie beschrieben, Vorderkammer unauffällig, Iris reizfrei. Die Vorderkammerlinse liegt im vorderen Bereich der Kammer, unterer Steg gut im Kammerwinkel, oberer Steg in die Lanzenschnittwunde eingeheilt und stellenweise sogar etwas nach aussen reichend. Pupille weit und annähernd rund, Glaskörpergrenzmembran erhalten. Visus 5/8.
Beidäugiges Sehen (Synoptophor):
Objektiver Winkel bei Rechtsfixation 0^{o}
Objektiver Winkel bei Linksfixation 0^{o}
subj. Winkel = objekt. Winkel,
Fusionswinkel 0^{o},
Fusionsbreite: -4^{o} bis $+6^{o}$,
Stereopsis erhalten.
Tension rechts 13 mm Hg, links 17 mm Hg.

7. Nr. 1/633/59, Bauer, Eugen, geb. 15.11.40
Anamnese: der 18jährige Lehrling habe am 25.7.58 zu Hause krumme Nägel geradegeschlagen, dabei sei ein Nagel gegen das rechte Auge gesprungen. Er ging sofort zum Arzt und wurde wegen des anhaltenden Reizzustandes am Auge zunächst konservativ behandelt. Nach etwa einer Woche kam er in die Klinik.
Aufnahmebefund: (4.8.58) rechtes Auge: Blepharospasmus, Epiphora, heftig gemischt gereizt. Im oberen Parazentrum der Hornhaut senkrecht verlaufende Perforationswunde, in die Schmutzteilchen eingelagert sind. Hornhautrückfläche betaut. Tyndall in der Vorderkammer positiv, ebenso Zellen. Irishyperämie, Pupille eng, lichtstarr. Vordere Linsenkapsel oben aufgerissen, quellende Linsenteile pilzförmig hervortretend. Tiefer kein Einblick. In der Röntgenaufnahme kein schattengebender Fremdkörper im Auge erkenntlich. Sehvermögen: Handbewegungen vor dem Auge. Linkes Auge regelrecht, reizfrei, 5/4 pt.
13.8.58 rechts Linsenablassung.
Vor der Linsenimplantation fand sich am rechten Auge eine vordere Synechie der Iris bei 1/2 11 Uhr, die Pupille war queroval entrundet und etwas nach nasal verzogen, prompte Reaktion auf Licht. Geringe Nachstarsichel sichtbar, im übrigen wie beschrieben.
Visus: + 11,5 sph comb. + 1,0 cal A 90^{o} = 5/5
16.6.59: Implantation einer VK-Linse nach Dannheim.
Nachuntersuchung am 26.4.60 (10 Monate postoperativ). Die Linse wird gut vertragen.
Cornea wie beschrieben, Vorderkammer sauber, ein Linsensteg liegt temporal bei 9 Uhr der Hornhautrückfläche an, peripher sogar in der Hornhaut selbst liegend. Bei 10 Uhr vordere Synechie. Das nasale Schlingenende liegt gut im Kammerwinkel. Pupille leicht queroval verzogen, zarter regeneratorischer Nachstar, unten einzelne gröbere Nachstarstränge. Am Fundus keine Einzelheiten auszumachen.

Sehvermögen bei - 0,5 sph = 5/20.
Links reizfrei und regelrecht, Visus 5/4.
Beidäugiges Sehen (Synoptophor):
Objektiver Winkel bei Rechtsfixation - 4°
Objektiver Winkel bei Linksfixation - 3°
subjektiver Winkel = objektiver Winkel,
Fusionswinkel - 4°,
Fusionsbreite: - 6° bis + 2°,
Stereopsis erhalten.
Tension rechts 12 mm Hg, links 14 mm Hg.
Der Visus rechts ist in der Hauptsache durch den Nachstar zu erklären. Eine spätere Revision ist nicht ausgeschlossen.

8. Nr. 1/2166/58, Herde, Josef, geb. 7.1.24
Anamnese: der 38jährige Monteur habe die Oberfläche zugeschweisster Löcher in einem Filter für Stickstoffmaschinen glattmeisseln wollen. Dabei sprang ein grösseres Teil ab und geriet ins linke Auge.
Aufnahmebefund: rechtes Auge reizfrei und regelrecht, Sehschärfe 5/4. Linkes Auge heftig gemischt gereizt, vom Limbus bei 1/2 8 Uhr schräg nach oben verlaufende, 4 mm lange Perforationswunde der Hornhaut, in die Regenbogenhaut eingelagert ist. Vorderkammer ziemlich flach, reichlich Fibrinschlieren und Zellen. Iris bei 8 Uhr entsprechend der Hornhautperforation durchgerissen. Pupille verzogen und eng. Linse in Quellung, Kapsel im unteren Abschnitt eröffnet. Ausgetretene Linsenmassen füllen die untere Hälfte des Pupillargebietes aus. Tiefer kein Einblick möglich. Röntgenologisch konnte kein schattengebender Fremdkörper festgestellt werden. Sehvermögen auf Handbewegungen dicht vor dem Auge bei erhaltener Lichtscheinlokalisation herabgesetzt.
21.5.58 links Linsenablassung.
Später lediglich im oberen Bereich der Pupille Nachstarbildung.
Visus: + 13,0 sph = 5/4.
22.1.59 links Implantation einer VK-Linse nach Dannheim.
Nachuntersuchung am 26.4.60 (15 Monate postoperativ): Patient empfinde manchmal einen Druckschmerz der kopfwärts steige, sonst keinerlei Klagen.
Linkes Auge reizfrei, Cornea wie beschrieben, zipfelige vordere Synechie der die Vorderkammerlinse nicht anliegt. Die Stege der Linse liegen gut im Kammerwinkel. Vorderkammer im Übrigen sauber. Iris reizfrei, Pupille rund, oben halbmondförmiger Nachstar, darunter erhaltene Glaskörpergrenzmembran. Fundus unauffällig. Sehvermögen bei - 2,0 sph = 5/4. Sehvermögen rechts 5/3.
Beidäugiges Sehen (Synoptophor):
Objektiver Winkel bei Rechts- und Linksfixation 0°, objektiver Winkel = subjektiver Winkel, Fusionswinkel 0°, Fusionsbreite: - 6° bis + 24°, Stereopsis erhalten.
Tension bds. o.B.

9. 1/2609/58, Gauglitz, Franz, geb. 21.5.19
Anamnese: der Patient habe vor 10 Jahren eine durchbohrende Verletzung am rechten Auge erlitten. Damals wurde die Linse abgelassen, 1957 sei eine Nachstaroperation durchgeführt worden. Am 19.2.59 wurde eine vordere Synechie durchtrennt.
Aufnahmebefund: rechtes Auge äusserlich reizfrei, parazentral bei 9 Uhr reizfreie Perforationsnarbe, in deren Bereich die zipfelig verzogene Iris mit der Deszemet synechiert ist. Segelförmig zieht ein Blutgefässe führender Strang von der Vernarbungsstelle durch die Vorderkammer nach oben. Im Limbusbereich von 11 Uhr nach 1 Uhr sind tiefere Schichten des Hornhautparenchyms getrübt. Vorderkammer sauber, etwas vertieft. Iris reizfrei, Pupille entrundet und nach 10 Uhr verzogen. Aphakie, strangförmiger Nachstar randständig von 2 Uhr nach 8 Uhr ziehend. Fundus unauffällig. Visus: + 12,0 sph comb. + 0,5 cyl Achse 90^{o} = 5/5. Linkes Auge regelrecht und reizfrei, Sehvermögen 5/3.
14.3.59 Implantation einer VK-Linse nach Dannheim.
Nachuntersuchung am 28.4.60 (13 Monate postoperativ): Patient klagt, dass die Augen gerne Tränen absondern, besonders bei der Arbeit. Ferner Lichtempfindlichkeit und leichte Reizbarkeit. Keine direkten Augenschmerzen. Rechts Auge reizfrei, Cornea wie beschrieben, Vorderkammer sauber, guter Sitz der Dannheimlinse, Stege im Kammerwinkel nach 5 Uhr bzw. 11 Uhr verlaufend. Bei 10 Uhr und 11 Uhr retrocorneale Membran vor den Linsenbügeln, bei 11 Uhr feine vordere, zipfelige Synechie. Pupille nahezu rund, temporal oben zarter Nachstar. Zentral komplizierte Glaskörperhernie, die an einer Stelle der Linsenrückfläche anliegt. Iris reizfrei, Fundus unauffällig. Sehvermögen 5/30, - 1,5 sph comb. - 0,75 cyl A 140^{o} = 5/8; links Visus 5/3.
Synoptophor: objektiver Winkel bei Rechtsfixation + 3^{o}, bei Linksfixation + 1^{o}, sub. und obj. Winkel gleich, Fusionswinkel + 2^{o}, Fusionsbreite: - 6^{o} bis 8^{o}. Stereopsis erhalten, Tension beidseits 18,5 mm Hg.

10. 1/2/59, Zoglmeier, Knut, geb. 11.3.44
Anamnese: am 27.8.58 habe ein Geselle mit einer Eisenstange auf eine andere geschlagen. Dabei sei ihm, der daneben gestanden habe, etwas ins linke Auge geflogen.
27.8.58 links Splitterextraktion mittels Magnet.
Aufnahmebefund an diesem Tag: rechtes Auge regelrecht und reizfrei, Sehschärfe 5/4. Linkes Auge gemischt gereizt, bei 12 Uhr waagrechte Perforationswunde der Hornhaut, Zellen und Tyndall in der Vorderkammer positiv, Strichblutung der Iris bei 1/2 12 Uhr, Pupille in medikamentöser Mydriasis. Linsenvorderkapsel zwischen 10 Uhr und 12 Uhr gefältelt, tiefere Schichten keilförmig getrübt. Im Glaskörper Korpuskel und Schlieren. Fundus unauffällig. Sehvermögen 5/10.
10.1.59 Cataractextraktion.
Später lediglich Glaskörper schlierig destruiert, bei + 11,0 sph com. + 3,0 cyl A 180^{o} = 5/3.
2.4.59 links Implantation einer VK-Linse nach Dannheim.

Nachuntersuchung am 11. 5. 60 (13 Monate postoperativ): Patient klagt eine gewisse Empfindlichkeit des Auges bei der Arbeit und bei Licht.
Rechts o. B., Visus 5/4, links äusserlich reizfrei, Cornea wie beschrieben, Vorderkammer sauber, temporal oben vordere Synechierung eines Glaskörperstranges in den eine Halteschlinge eingebettet ist. Sonst gute Lage der Linse, keine Präzipitate, Verlauf der Stege im Kammerwinkel nach 8 Uhr bzw. 2 Uhr. Wappenförmige Pupille, komplizierte Glaskörperhernie, die der Linsenrückfläche teilweise anliegt. Iris reizfrei, Fundus unauffällig. Sehvermögen 5/20. Tension bds. 14 mm Hg Synoptophor: objektiver Winkel bei Rechtsfixation - 4^{o}, bei Linksfixation - 3^{o}, sub. Winkel = obj. Winkel, Fusionswinkel - 4^{o}, Fusionsbreite von - 10^{o} bis + 2^{o}. Stereopsis erhalten.

11. Nr. 1/736/59, Huber, Heribert, geb. 7. 2. 32
Anamnese: Anfang Mai 1958 kam der 26jährige Werkzeugmacher mit der Angabe in die Klinik, dass er seit einigen Wochen auf dem linken Auge zunehmend schlechter sähe. Der einweisende Augenarzt hatte eine perforierende Augenverletzung mit intraokularem Fremdkörper festgestellt. Ein Unfall war dem Patient nicht bekannt.
Aufnahmebefund: (9. 5. 58) rechtes Auge regelrecht und reizfrei, Sehvermögen 5/4. Vordere Abschnitte des linken Auges reizfrei. Hackenförmige Perforationswunde der Cornea, Makula nach Fremdkörpereinwirkung. Vorderkammer tief, optisch leer. Iris reizfrei, Pupille mittelweit, kleine Einkerbung im Pupillarsaumbereich. Weisslich schlierige Eintrübungen der gesamten Linse mit Verdichtungsbezirk analog der Hornhautnarbe. Kein Funduseinblick. Röntgenologisch gesicherter intraokularer Fremdkörper. Der Fremdkörper kann in Mydriasis direkt unterhalb der Linsenkapsel gesehen werden. Sehvermögen: Handbewegungen in 1 m bei sicherer Lichtscheinlokalisation.
9. 5. 58 Magnetextraktion eines intraokularen Splitters.
28. 5. 58 links Linsenablassung.
Vor der Linseneinpflanzung war die Linsenkapsel teilweise noch erhalten, das Sehvermögen betrug bei + 12, 0 sph = 5/5.
14. 8. 58 links Implantation einer VK-Linse nach Schreck.
2. 7. 59 links Reposition der Vorderkammerlinse.
Die Vorderkammerlinse musste schon am 2. 8. 58 jedoch ohne Eröffnung der Vorderkammer reponiert werden, da sie etwas nach temporal abgerutscht war. Zunächst fand sie dann damals jeden Morgen ein Epithelödem in der temporalen Hornhauthälfte, das nach Behandlung mit hypertonischer Traubenzuckerlösung wieder weitgehend verschwand.
Nachuntersuchung am 8. 7. 59 (11 Monate postoperativ): Der Patient ist seit dem letzten operativen Eingriff dauernd beschwerdefrei geblieben. Das linke Auge erschien gering pericorneal gereizt. In der temporalen Hornhauthälfte zartes Epithelödem, grobe ältere Deszemetbeschläge. Die Schrecksche Linse steht senkrecht in der Vorderkammer, ihre Vorder- und Rückfläche sind von groben Präzi-

pitaten bedeckt. Iris reizfrei, Fundus o.B. Tension palpatorisch im Bereich der Norm. Sehvermögen rechts 5/4, links: - 1,75 sph comb. - 4,0 cal A 175° = 5/6.
Beidäugiges Sehen (Synoptophor):
Objektiver Winkel bei Rechtsfixation + 2°
Objektiver Winkel bei Linksfixation + 3°
subj. Winkel = objekt. Winkel
Fusionswinkel 0°
Fusionsbreite: - 4° bis + 10°
Stereopsis nicht vorhanden.

12. Nr. 1/2689/57 Bertelshofer, Oskar.
Anamnese: der am 21.10.31 geborene Schlosser gab an, dass ihm am 18.11.57 beim Verspinten einer Vorderbandage wahrscheinlich Zunder ins rechts Auge geflogen sei. Nach einem Monat sei ihm das einäugige Sehen aufgefallen.
Aufnahmebefund 13.2.58: rechtes Auge äusserlich reizfrei, Cornea klar, gegen 12 Uhr parazentral glatt verheilte Perforationswunde, Vorderkammer normal tief, optisch leer. Iris reizfrei. Wolkig milchige Trübungen aller Schichten der Linse. Metallischer Fremdkörperspan von 2 Uhr dicht unter der vorderen Linsenkapsel nach 8 Uhr in die tieferen Schichten reichend. Fundus nicht einsehbar. Sehvermögen: Handbewegungen in 1 m, sichere Lichtscheinlokalisation. Linkes Auge reizfrei und regelrecht, Sehvermögen 5/4.
14.2.58 rechts Splitterextraktion des intraokularen Fremdkörpers mittels Magneten.
19.2.58 rechts Linsenablassung.
Das Sehvermögen betrug danach mit Korrektur 5/5.
13.3.58 rechts Einpflanzung einer Schreckschen Vorderkammerlinse.
Nachuntersuchung 12.5.60 (26 Monate postoperativ): Die Linse wird gut vertragen, keinerlei Beschwerden. Rechtes Auge äusserlich reizfrei, Cornea klar, Perforationsnarbe wie beschrieben, Lanzenschnittnarbe bei 9 Uhr. Vorderkammer tief, Schrecksche Linse in guter Position, Stege von 11 Uhr nach 5 Uhr verlaufend. Iris reizfrei. Pupille leicht entrundet, erhaltene Glaskörpergrenzmembran hinter der Pupillarebene mit Ablagerung von Irispigment. Am Fundus keine Einzelheiten. Sehvermögen 5/6. Linkes Auge reizfrei und regelrecht, Sehvermögen 5/3. Tension rechts 18,5 mm Hg, links 13 mm Hg.
Beidäugiges Sehen (Synoptophor):
Objektiver Winkel bei Rechtsfixation + 2°
Objektiver Winkel bei Linksfixation + 1°
subj. Winkel = objekt. Winkel,
Fusionswinkel + 2°
Fusionsbreite von - 6° bis + 14°
Stereopsis erhalten.

13. Nr. 1/461/59 Winklhofer, Franz, 26.12.04
Anamnese: der 54jährige Werkmeister habe sich am 22. Juni 1958 mit dem Ende eines Drahtes ins rechte Auge gestossen. Der Draht sei wieder weggeschnellt. Er gab sofort schlechteres Sehen an.
Aufnahmebefund 22.6.58: rechtes Auge gemischt gereizt, parazentrale Perforationswunde der Cornea bei 10 Uhr mit gut adaptierten Wundrändern. Im Wundkanal metallischer Fremdkörper. Vorderkammer gering abgeflacht, Tyndall positiv, sehr reichlich Zellen. Iris reizfrei, Pupille rund, reagiert träge auf Licht. Vordere Linsenkapsel scheint eingerissen, hängt zum Teil in der Perforationswunde, Linse zum Teil bereits in Quellung. Am Fundus keine Einzelheiten zu sehen. Röntgenologisch kein intraokularer Fremdkörper zu erkennen. Sehvermögen 5/35. Linkes Auge regelrecht und reizfrei, Sehvermögen 5/4.
23.6.58 rechts Splitterentfernung aus der Hornhaut.
26.11.58 rechts Linsenablassung und VK-Spülung.
Später Glaskörper leicht destruiert, kein Nachstar, Sehvermögen + 15,0 sph = 5/4.
26.5.59 rechts Implantation einer VK-Linse nach Dannheim.
Nachuntersuchung am 29.4.60: Das Auge sei bei Witterungsumschlägen und besonders bei Kälte leicht reizbar.
Rechtes Auge reizfrei, Cornea wie beschrieben, Vorderkammer tief und sauber, bei 11 Uhr periphere, breitere vordere Synechierung. Der obere Steg ist in diesem Bereich in die Iris eingewachsen, sonst gute Lage der Stege im Kammerwinkel. Guter zentraler Sitz der Vorderkammerlinse vor der runden Pupille. Iris reizfrei, etwas Nachstar unten zu erkennen, stehende Glaskörpergrenzmembran. Guter Funduseinblick, keine Auffälligkeiten. Sehvermögen 5/6; - 0,5 sph = 5/5. Links regelrecht, reizfrei, Visus 5/4; + 0,5 sph = 5/3.
Tension rechts 12 mm Hg, links 13 mm Hg.
Beidäugiges Sehen (Synoptophor):
Objektiver Winkel bei Rechtsfixation + 4^{o}
Objektiver Winkel bei Linksfixation + 5^{o}
subj. Winkel = objekt. Winkel
Fusionswinkel + 4^{o}
Fusionsbreite: - 2^{o} bis + 22^{o}
Stereopsis erhalten.

14. Nr. 1/447/59, Reindl, Georg, geb. 14.4.30
Anamnese: dem 27jährigen Schlosser sei am 5.8.57 beim Abnieten ein Splitter ins linke Auge geflogen. Der Splitter sei anschliessend entfernt worden. Später sei er angeblich 4 mal an Wundstar operiert worden. Sähe nun schlecht, sei lichtempfindlich, häufig sei das Auge entzündet.
Aufnahmebefund 28.11.58: rechtes Auge unauffällig, Sehvermögen 5/5; + 0,5 sph = 5/4. Linkes Auge äusserlich reizfrei, geringe Divergenzstellung, Konvergenz erhalten, bei 9 Uhr parazentrale Perforationsnarbe der Hornhaut, Pig-

mentstaub auf der Deszemet. Iris von 6 Uhr bis 9 Uhr mit Nachstar synechiert. Nasal dichte, temporal zarte, regeneratorische Nachstarmembran, nur schmale Lücke. Fundus nicht einsehbar. Sehvermögen: Handbewegungen 1 m, intakte Lichtscheinlokalisation. Tension o.B.
17.1.59 links Nachstarentfernung.
Später geringe Divergenzstellung des Bulbus, kein störender Nachstar, Sehvermögen: + 12,0 sph comb. + 1,0 cyl A 100^{o} = 5/6.
26.5.59 Implantation einer VK-Linse nach Dannheim.
Nachuntersuchung am 29.4.60 (11 Monate postoperativ): Stechender Schmerz durch Augen und Kopf bei direktem Sehen in das Licht, sonst keine Beschwerden seitens des Patienten.
Rechts wie beschrieben. Links reizfrei, Cornea unverändert, Vorderkammer sauber, tief, kleine vordere Synechie bei 11 Uhr in Limbusnähe. Linsenbügel nach 11 Uhr bzw. 5 Uhr verlaufend. Auf der gut zentrierten Linse beidseits mehrere ausgelaugte, alte Beschläge. Iris und Glaskörper liegen der Linsenrückfläche direkt an, ein Steg ist von Glaskörper umgeben. Pupille fast dreieckförmig infolge einer anderen vorderen Synechie bei 1 Uhr. Kein Nachstar. Am Fundus keine Einzelheiten. Sehvermögen rechts 5/6, + 0,75 sph = 5/4, links 5/30.
Synoptophor: objekt. Winkel bei Rechts- und Linksfixation + 2^{o}, subj. Winkel = obj. Winkel, Fusionswinkel + 2^{o}, Fusionsbreite: - 4^{o} bis + 10^{o}, Stereopsis fraglich. Tension rechts 15,5 mm Hg, links 17 mm Hg.

15. Nr. 1/534/56, Krämer, Elisabeth, 23.7.47
Anamnese: Unfall nicht erinnerlich, bemerkte lediglich eines Tages, dass sie links nichts mehr sah.
Aufnahmebefund: Rechtes Auge reizfrei und regelrecht, Sehvermögen 5/4. Linkes Auge äusserlich reizfrei, vordere Abschnitte unauffällig. Linse: Kerngebiet staubförmig getrübt, Polstar der hinteren Rinde. Fundus unauffällig. Sehvermögen 1/20.
17.8.56 links Linsendiszision.
22.8.56 links Linsenablassung.
26.7.57 links Nachstardiszision.
5.12.57 Durchtrennung eines Glaskörperstranges.
Später geringe, das Sehen nicht störende, periphere Nachstarreste, Glaskörper etwas vergröbert in seiner Struktur. Visus: + 13,0 sph comb. + 2,0 cyl A 100^{o} = 5/15.
26.11.57 Implantation einer VK-Linse nach Schreck.
Nachuntersuchung am 25.4.60 (2 1/2 Jahre postoperativ): Im Allgemeinen ist das Auge reizfrei, mit Ausnahme bei starkem Wind und im Schwimmbad.
Rechts unauffällig wie beschrieben, Visus 5/3, links äusserlich reizfrei, Cornea klar, kleine vordere Synechie bei 6 Uhr 30, feine ältere Pigmentbeschläge unten, keine gröberen Präzipitate. Vorderkammer sauber, tief, guter Sitz der Linse und ihrer Stege. Pupille etwas queroval, Iris reizfrei, komplizierte Irishernie. Fundus o.B. Guter Einblick trotz geringem Nachstar in der unteren Pupillenhälfte. Visus 5/35, + 2,5 sph comb. + 1,0 cyl Achse 90^{o} = 5/20.

Beidäugiges Sehen (Synoptophor):
Objektiver Winkel bei Rechtsfixation + 2°
Objektiver Winkel bei Linksfixation + 3°
subj. Winkel = obj. Winkel,
Fusionswinkel + 2°,
Fusionsbreite von - 4° bis + 14°,
Stereopsis erhalten.
Tension rechts 13 mm Hg, links 17 mm Hg.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

Obwohl die verhältnismässig neue Entwicklung der V-K Linse eine Auswertung der begrenzten Anzahl von Fällen schwierig macht, wurde der Versuch unternommen, die Verträglichkeit, das Sehvermögen, den intraokularen Druck und die Komplikationen bei 15 Patienten zu bestimmen, die entweder Dannheim- oder Schreck-Linsen tragen.

Die Beschwerden umfassten Empfindlichkeit gegen Licht, Doppeltsehen, eine erhöhte Neigung zu Infektionen infolge bestimmter Faktoren wie Staub, Wind, Wetterumschlag, Wasser, kaltem Wetter und bestimmten Arbeitsbedingungen. Das nach den Linseneinpflanzungen erzielte Sehvermögen war im allgemeinen zufriedenstellend. In 5 Fällen konnte durch die eingepflanzte Linse allein, in 4 weiteren Fällen durch entsprechende, auch binokular verträgliche Zusatzkorrektur ein Sehvermögen von 5/5 - 5/8 erzielt werden. Unter den 6 Fällen, die nach der Linseneinpflanzung ein Sehvermögen von 5/15 - 5/25 aufwiesen, befanden sich 4 mit Nachstarmembranen, bei welchen nach einem erneuten verbessernden Eingriff eine Besserung des Sehvermögens möglich erscheint, sowie 2 Fälle mit starker Präzipitation auf dem optischen Teil der Linse, darunter 1 Fall mit waagerechter parazentraler Hornhautnarbe und komplizierter Glaskörperhernie. Stereopsis war negativ in einem Fall, fraglich bei zwei anderen. Der Augeninnendruck war bei allen Fällen innerhalb normaler Grenzen.

In der Verträglichkeit schienen die Schrecklinse und die von Dannheim keinen grossen Unterschied aufzuweisen. Der erwähnte eine Fall von negativer Stereopsis bestand bei einem Patienten mit einer Schrecklinse, bei dem sich als Komplikation ein Oedem des Epithels der Cornea zeigte, welches sich nach Behandlung wieder zurückbildete. Andere Komplikationen, die gemeinsam gefunden wurden, waren Synechien, Nachstar und ein anfänglicher Beschlag sowohl der Linse als auch der Cornea, welche mit der Zeit zum grossen Teil verschwanden.

Der einleitende Teil dieser Arbeit erwähnt die Erfahrung, Ergebnisse und Bemerkungen anderer Forscher, welche die gleichen oder Modifikationen der hier angewandten Linsentypen benützten.

ÜBERSICHTSTABELLE

	Name	Krankenblatt-Nr.	Vis. bei Aphakie mit Glas	Linsentyp	Zeit seit Implant. n. Monaten	Vis. mit Linse (+ Glas)	Stereopsis	Linsensitz	Komplikationen
1	S. E. weibl.	1/237/54	+ 12, 5 sph = 5/7	Schreck	27	5/8, N 1 + 2, 5 sph = + 2, 5 cyl 120°	+	gut (oben mit Iris verwachsen)	Präzipitate (+)
2	B. E. männl.	1/2356/58	+ 12, 0 sph = + 0, 75 cyl 90° 5/3	Dannheim	15	5/6 N 7 - 30	+	unterer Linsenrand leicht nach hinten gekippt	Betauung der Linse
3	H. K. männl.	1/1223/59	+ 12, 0 sph = + 1, 0 cyl 110° 5/4	Dannheim	9	5/7, N 1 - 30	+	gut	-
4	D. K. A. männl.	1/999/61	+ 12, 0 sph = + 2, 0 cyl 5/8	Dannheim	14	5/15	+	gut	Nachstar
5	K. G. männl.	1/269/59	+ 12, 0 sph = + 1, 0 cyl 115° 5/5	Dannheim	12	5/15 sph	(+)	gut	Nachstar
6	K. A. männl.	1/841/59	+ 7, 0 sph = + 4, 0 cyl 120° 5/4	Dannheim	12	5/8	+	gut, Einheilung des oberen Stegs in Lanzenschnittnarbe	-
7	B. E. männl.	1/633/59	+ 11, 5 sph = + 1, 0 cyl 90° 5/5	Dannheim	10	5/20	+	1 Steg an der HH-Rückfläche, sonst gut	Nachstar
8	H. J. männl.	1/2166/58	+ 13, 0 sph = 5/4	Dannheim	15	5/4 (- 2, 0 sph)	+	1 Steg an der HH-Rückfläche, sonst gut	-
9	G. F. männl.	1/2609/58	+ 12, 0 sph = + 0, 5 cyl 90° 5/5	Dannheim	13	- 1, 5 sph - 0, 75 cyl 140° 5/8	+	gut	Kompl. Glaskörper-Hernie
10	Z. K. männl.	1/2/59	+ 11, 0 sph = + 3, 0 cyl 180° 5/3	Dannheim	13	5/20	+	gut	Kompl. Glaskörper-Hernie
11	H. H. männl.	1/736/59	+ 12, 0 sph = 5/5	Schreck (Reposition)	11	- 1, 75 - 4, 0 cyl 175° = 5/6	-	gut	Präzipitate + Epithelödem, Descementbeschläge
12	B. O. männl.	1/2689/57	+ 12, 0 sph = + 1, 0 cyl 90° 5/5	Schreck	26	5/6	+	gut	-
13	W. F. männl.	1/461/59	+ 15, 0 sph = 5/4	Dannheim	11	- 0, 5 sph = 5/5	+	oberer Steg in Iris, sonst gut	-
14	R. G. männl.	1/447/59	+ 12, 0 sph = 5/6	Dannheim	11	5/25	(+)	gut	Präzipitate (+)
15	K. E. weibl.	1/534/56	+ 13, 0 sph = + 2, 0 cyl 100° 5/15	Schreck	30	+ 2, 5 sph = + 1, 0 cyl 90° 5/20	+	gut	Präzipitate (+) Nachstar

LITERATURVERZEICHNIS

1. BARTHELMESS, G. : Dtsch. Ophth. Ges. Heidelberg 60, 137 (1956)

2. BINKHORST, C.D. : Klin. Mon. f. Augenheilk. 134, 536 (1959)

3. BINKHORST, C.D. : Ophthalmologica 133, 384 (1957)

4. BINKHORST, C.D. u. FLU, F.P. :
Brit. J. Ophth. 40, 665 (1956)

5. COOPER, S.N. u. PATEL, R.G. :
J. All-India Ophth. Soc. 3, 2 (1954)

6. DANNHEIM, H. : Dtsch. Ophth. Ges. Heidelberg 60, 267 (1956)

7. EPSTEIN, E. : Brit. J. Ophth. 43, 29 (1959)

8. GEERAETZ, J. : Amer. J. Ophth. 51, 332 (1961)

9. KING jr. J.H. u. SKEEHAN jr. R.A. :
A. M. A. Arch. Ophth. 58, 392 (1957)

10. LIEB, W.A. u. GUERRY, D. :
Amer. J. Ophth. 44, 579 (1957)

11. MILLER, H.A. : Ann. Oculist. 186, 312 (1953)

12. REESE, W.S. u. HAMDI, T.N. :
A. M. A. Arch. Ophth. 58, 389 (1957)

13. RIDLEY, H. : Lancet 1, 118 (1952)

14. RIDLEY, H. : Brit. J. Ophth. 36, 113 (1952)

15. RIDLEY, H. : J. Int. Coll. Surg. 26, 336 (1956)

16. TINTELEN, F. u. SAUBERMANN, G. :
Ophthalmologica 131, 369 (1956)

17. SAUBERMANN, G. : Ophthalmologica 129, 247 (1955)

18. SCHARF, J. : Klin. Mon. f. Augenheilk. 128, 233 (1956)

19. SCHRECK, E. : Dtsch. Ophth. Ges. Heidelberg 60, 132 (1956)

20. STRAMPELLI, B. : Amer. J. Ophth. 38, 588 (1954)

Abschliessend danke ich Herrn Professor Dr. W. ROHRSCHNEIDER für die Übernahme des Korreferates.

Herrn Privat-Dozent Dr. H. J. KÜCHLE danke ich für die Überlassung der Arbeit und die verständnisvolle Unterstützung.

Meinen aufrichtigen Dank möchte ich Herrn Dr. FRIEDRICH aussprechen für die freundliche Beratung während der Versuchsarbeit.

LEBENSLAUF

Am 13.4.1929 wurde ich, Jules Kronfeld, als Sohn des Samuel Kronfeld und seiner Ehefrau Charlotte, geb. Wiener, in New York (USA) geboren. Ich besuchte in den Jahren 1935 - 1941 die Public School 177 in New York und war dann von 1941 - 1944 an der Cunningham Junior High School in New York. Anschliessend wechselte ich an die James Madison High School in New York über, die ich bis 1946 besuchte.

In den Jahren 1946 - 1949 studierte ich an der Wayne University und erhielt dort den "Bachelor of Science Degree". Von 1949 - 1952 studierte ich an der New York University Post Graduate School.

Das Medizinstudium begann ich in der Schweiz im Sommersemester 1952. Nach 3 Monaten musste ich in die USA zurückkehren und meinen zweijährigen Wehrdienst antreten. Ich setzte nach der Wehrpflicht mein Studium an der Universität Genève in der Schweiz fort. Im Sommersemester 1957 wechselte ich an die Universität Mainz über, wo ich 1958 das Physikum bestand. Anschliessend absolvierte ich die klinischen Semester an der Universität München, wo ich das Medizinische Staatsexamen 1962 ablegte.